

СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

Шевченко В.В., Матвеев П.И. (НТУ «ХПИ»)

Вопросы обеспечения баланса активной и реактивной мощностей в энергосистеме, стремление «очистить» энергосети от реактивного тока при передаче электроэнергии на большие расстояния были всегда актуальны. В настоящее время эти проблемы стали более актуальными и требующими немедленного решения, т.к. энергосети изношены и недогружены из-за останова многих промышленных предприятий, изменился характер электроприемников и т.д. Поэтому в современных электрических сетях усилилась проблема поддержания номинальных уровней напряжения. Кроме того, эта проблема усилилась из-за увеличения влияния на общий баланс энергосистемы свойства высоковольтных линий электропередачи (воздушных ЛЭП и кабельных сетей) генерировать и отдавать в электрическую сеть емкостную реактивную энергию (РЭ). Проблема осложняется недостаточной мощностью или даже полным отсутствием средств компенсации РЭ, неравномерным распределением потоков РЭ между сетями различного класса напряжений, изменением характера электроприемников промышленного и бытового сектора. Таким образом, транспортировки РЭ превращается в сложную технико-экономическую проблему, классическим решением которой является установление возле потребителей вспомогательных источников РЭ – батарей статических конденсаторов, синхронных и тиристорных компенсаторов, синхронных двигателей.

Увеличение напряжения приводит к ускоренному износу и повышению аварийности электрооборудования. Для решения этой проблемы предпринимаются специальные меры, которые могут отрицательно влиять на показатели устойчивости и экономичности работы энергосистем. В частности, для нормализации уровней напряжения, персонал электростанций, которые работают на шины 110÷500 кВ, вынужден переводить турбогенераторы (ТГ) в режимы потребления РЭ, что позволяет несколько снизить уровни напряжения, но приводит к снижению устойчивости работы самого ТГ. При выборе решения также

следует прогнозировать будущее увеличения перетоков мощности по существующим линиям электропередач и обеспечение транспорта электроэнергии на значительные расстояния.

В ряде случаев, для поддержания необходимого уровня напряжения в системе, целесообразно СГ использовать в режиме синхронного компенсатора (СК). Для этого включенный в сеть СГ переводится в режим СК прекращением подачи в турбину энергоносителя (пара, газа или воды). Это приводит к прекращению выдачи СГ активной мощности в энергосистему при продолжении генерирования реактивной. Но длительная работа ТГ в режиме СК приводит к ускоренному износу ТГ, а, в ряде случаев, и к его аварийным отключениям из-за повышения нагрева, разрушения торцевых зон статоров, нарушения целостности изоляции обмотки, поскольку синхронные ТГ не рассчитаны на эти режимы. Поэтому следует решать вопрос о полном переводе СГ в режим СК для постоянной эксплуатации в режиме компенсации. Этот вопрос особенно актуален для ТГ мощностью до $100\div 160$ МВт, которые отработали срок эксплуатации и для которых стоит вопрос о замене, что, как показали исследования, нерентабельно. Капитальные затраты на создание нового компенсационного узла равны примерно $60\div 90$ \$/квар. Переделка же выведенного из эксплуатации ТГ в режим СК в максимально востребованном объеме (для обеспечения глубокого потребления реактивной мощности) требует не более 10 \$/квар, т.к. в работе останется основной электротехнический комплекс энергоблока, включая силовые трансформаторы и оборудование ОРУ.